



Metodología para la enseñanza de las CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Dirección y organización

Prof. Carlos Tello

Prof. Mirta Zárate

Taller: flora de Mendoza

Ing. Roberto Candia

Ing. Estela Azpillaga

Prof. Susana Marqués

Taller: fauna de Mendoza

Dra. Claudia Campos

Téc. Benjamín Bender

Taller: agua y suelo de Mendoza

Téc. Mario Medero

Taller: didáctica multisensorial

Prof. Claudia Albiol

Prof. Alicia Nobiltá

Diseño gráfico y elaboración del material didáctico

Dis. Ind. S. Graciela Farías

Dis. Ind. Remedios Marín

Silvina Pereyra

Daniel Dueñas

Roberto Coria

QUÍMICA GENERAL. CONOCIMIENTOS BÁSICOS

Laboratorio de Fitoquímica

Introducción

- Clase de laboratorio
- Manejo de aparatos e instrumental que componen el laboratorio
- Reconocimiento de los distintos elementos

Objetivos

1. Conocer el material de laboratorio: usos, manejo, medidas de volumen, de peso, etc.
2. Adquirir habilidad para preparar soluciones exactas.
3. Reconocer los diversos productos químicos, los más comunes, sus usos y los cuidados que hay que tener.
4. Identificar aparatos e instrumentos, usos, cuidados y mantenimiento.
5. Realizar tareas que se realizan en un laboratorio, en particular en el de Fitoquímica.

Desarrollo

Laboratorio:

¿Qué es un laboratorio? Un lugar preparado especialmente para efectuar distintas experiencias, usando equipos e instrumental adecuado.

Laboratorio científico:

Equipado en forma adecuada.

Precauciones:

Cuidados generales (de acuerdo al tipo de ensayo).

Cuidado con el material de vidrio (caliente o roto).

Cuidado con las sustancias químicas.

Mucha precaución cuando se utilizan instrumentos de medida: ópticos, etc. (lupa).

Tareas que se realizan en el laboratorio

Análisis de agua:

- potable
- para riego
- para uso ganadero

Análisis de suelo:

- salinidad
- fertilidad
- determinaciones especiales

Análisis de alimentos:

- valor forrajero
- valor bromatológico

Análisis de abonos y fertilizantes

SISTEMAS MATERIALES

Se llama **sistema material** a toda porción del universo que se aísla, real o imaginariamente, para su estudio. Se los clasifica en dos grandes grupos: homogéneos y heterogéneos.

Sistemas homogéneos

Si analizamos las propiedades intensivas de una muestra de agua pura (P.E., P.F., G.) vemos que ellas permanecen constantes; igual ocurre con el cloruro de sodio (ClNa). Decimos entonces que el agua pura y la solución de sal en agua constituyen **sistemas homogéneos**.

"Sistema homogéneo es aquel que presenta las mismas propiedades intensivas en todos sus puntos."

La observación permite discriminar entre dos tipos de sistemas homogéneos: las **soluciones** y las **sustancias puras**.

"Una **sustancia pura** es un sistema homogéneo a partir del cual no es posible obtener otras sustancias por medio de métodos de fraccionamiento."

Las **soluciones**, en cambio, son sistemas homogéneos que pueden fraccionarse en componentes más sencillos por medio de la destilación o la cristalización.

Estos componentes a su vez son sustancias puras.

Sistemas heterogéneos

Si analizamos un sistema constituido por agua (H_2O) y nafta, comprobamos que no posee homogeneidad. El agua y la nafta forman un **sistema heterogéneo**.

"Sistema heterogéneo es aquel que presenta distintas propiedades intensivas en por lo menos dos de sus puntos."

El sistema heterogéneo está constituido por dos sistemas homogéneos denominados fases.

Fases

En un sistema heterogéneo, se denomina fase a cada uno de los sistemas homogéneos en que puede considerárselo dividido.

Las fases pueden presentar cualquiera de los estados físicos y están separadas entre sí por superficies definidas. Ej. 3 fases: H_2O , arena y madera.

¿Cómo se separan las fases?

Algunos de los métodos son:

- a. Tamización
- b. Levigación
- c. Flotación
- d. Filtración
- e. Decantación
- f. Centrifugación
- g. Disolución
- h. Sublimación

Análisis que se realizan en el laboratorio

1º En agua

Determinación de:

- ✓ potabilidad
- ✓ para riego
- ✓ para uso ganadero

En cada uno de los casos se determina:

- a. C.E.A. (Conductibilidad Eléctrica Actual en MicroSiemens 1 cm a 25°C)
- b. Pot. (Potencial Hidrógeno)
- c. Marcha analítica (cationes y aniones)
- d. Interpretación y clasificación
- e. Observaciones organolépticas-físicas
- f. Elementos especiales: HO_2 , NO_3 , S, PO_4 , As, CN, B, etc.
(nitritos, nitratos, sulfuros, fosfatos, arsénico, cianuros, boro, etc.)

2° En suelo

Determinación de:

- ✓ salinidad completa
- ✓ fertilidad
- ✓ pH
- ✓ textura - estructura
- ✓ interpretación - clasificación

3° En alimentos

Determinación de:

- ✓ valor bromatológico
- ✓ valor forrajero
- ✓ la marcha completa; determinación de % hidrógeno, % carbono, % nitrógeno, % P.T. (Proteínas Totales), % grasas, % fibras, % partes digestibles y R.N. (Relación Nutritiva, en la clasificación de los alimentos).

4° Análisis de abonos y fertilizantes

- ✓ Formulación
- ✓ % de nitrógeno, fósforo y potasio
- ✓ Métodos a usar. Aparatos e instrumentos que se utilizan.
- ✓ Drogas patrón, etc.

5° Para cada uno de estos análisis, además de la parte teórica, se van a realizar trabajos prácticos para experimentar en forma directa y adquirir mayor cantidad de conocimientos.

6° También habrá lugar para las preguntas que puedan ir surgiendo.

7° Sugerencias

Crítica para modificar, si es necesario, los distintos temas que se van a dictar.

Observaciones

Elementos no indispensables que siempre se encuentran en las plantas

SILICIO (Si). Es un elemento que se encuentra en gramíneas, mucho más que en leguminosas. Casi el 50% de las cenizas de muchas gramíneas está compuesto de sílice. También las coníferas contienen en su follaje bastante sílice, y cuando caen sus hojas van formando en el suelo un humus ácido, característico de los suelos podsólicos.

ALUMINIO (Al). Suele encontrarse en cantidades relativamente apreciables en las plantas. Conjuntamente con el Si, abundan en todos los suelos y son absorbidos por las plantas, pero no se ha demostrado que sean necesarios para la vida vegetal.

SODIO (Na). Se encuentra prácticamente en todos los vegetales. Hay plantas que absorben mayor cantidad de sodio que otras, como la acelga. Para los animales el Na es indispensable, y, haciendo una comparación, es tan importante el Na para éstos como lo es el potasio (K) para los vegetales.

Elementos no necesarios para las plantas pero sí indispensables para los animales

Casi todos los elementos químicos estudiados son necesarios para la vida animal, a los cuales debe agregarse el yodo (I), el flúor (F) y el cobalto (Co).

YODO. Es indispensable porque forma la hormona tiroidea en los aminoácidos diiodo tirosina y tiroxina. Los forrajes suelen contener normalmente entre 0,1 y 0,2 ppm, pero la deficiencia de I fácilmente se subsana suministrando a los animales la sal iodada como complemento de la ración. Algunos abonos aportan algo de I: nitrato de Chile, harinas de pescados y algas marinas.

FLÚOR. Es indispensable en pequeñas cantidades para la formación de los huesos y de los dientes, pero en cantidades excesivas resulta tóxico. Normalmente se encuentra en los fosfatos naturales formando los minerales conocidos como apatitas. El agua de bebida no debe contener más de 2 ppm, y aun así esta cantidad es más bien excesiva. Cantidades de F superiores a las normales provocan la pérdida del esmalte en la dentadura. En ciertas regiones, los animales padecen de reblandecimiento de los dientes y ello les impide masticar normalmente. Las aguas fluoradas pueden ser tratadas haciéndolas pasar a través de huesos finamente pulverizados; al estar formados por fosfato tricálcico tienden a absorber el F para formar las fluorapatitas.

COBALTO. Forma parte de la vitamina B₁₂, vitamina antianémica. Los animales que se desarrollan en campos deficientes suelen presentar síntomas de enfermedades que se designaron con diferentes nombres en distintos lugares porque no se conocía el origen,

luego se comprobó que se debía a la deficiencia de Co. Se dice que el Co es el pigmeo de los micronutrientes porque es el que se encuentra en cantidades más pequeñas en las plantas. La concentración adecuada de Co en plantas cultivadas como forraje es del orden de 0,1 ppm, en tanto que las plantas deficientes contienen alrededor de 0,04 ppm.

ELEMENTOS TÓXICOS. Suelen encontrarse raramente en el suelo.

SELENIO (Se). Es tóxico para los vegetales pero más para los animales que se alimentan de ellos. Algunas especies vegetales toleran concentraciones relativamente altas de Se y se vuelven tóxicas para el ganado, como suele ocurrir a veces en especies de *Astragalus*. Concentraciones de 5 a 40 ppm de Se en plantas forrajeras provocan intoxicación crónica en equinos.

EL BORO (B) es necesario en escasa cantidad para algunos procesos fisiológicos humanos y animales pero es tóxico en exceso en las aguas de beber.

EL ARSÉNICO (As) también es un elemento tóxico que puede encontrarse en algunas aguas, aunque puede haber concentraciones tóxicas de As cuando se utilizan pulverizaciones de arsenicales durante muchos años seguidos en un mismo lugar.

Y el FLÚOR (F) que ya fue tratado en otro lugar.

Trabajo Práctico

CLASES DE SISTEMAS MATERIALES

Objetivos Clasificar los sistemas materiales
Ejercitar con técnicas básicas

Elementos Agua destilada, cloruro de sodio (ClNa), arena,
limaduras de hierro, azufre

Procedimiento 1. *Probeta + agua destilada*

Características - color, olor

- estado físico

- ¿Cuántas fases presenta?

- ¿Es una sustancia pura?

2. *Cloruro de sodio (ClNa)*

Anote y observe sus propiedades:

- color, olor

- estado físico

- ¿Cuántas fases presenta? ¿Por qué?

- ¿Qué es una sustancia pura? ¿Por qué?

3. *En un vaso de precipitación agregar ClNa,
agitar con varilla de vidrio.*

- Si uno lo calienta, ¿qué ocurre?

- ¿Es una sustancia pura o una solución? ¿Por qué?

4. *¿Cómo son las propiedades intensivas en todas sus partes?*

- ¿Iguales o diferentes?

- ¿Qué clase de sistema es?

5. *Agregar a la solución preparada 10 g de arena limpia.*

- Agitar con varilla. Dejar en reposo y responder:

- La arena ¿se disuelve o se sedimenta? ¿Por qué?

- ¿Cuántas fases se observan? ¿Cuáles son?

- ¿Qué clase de sistema es?

6. *Limaduras de hierro, agua salada y arena:*

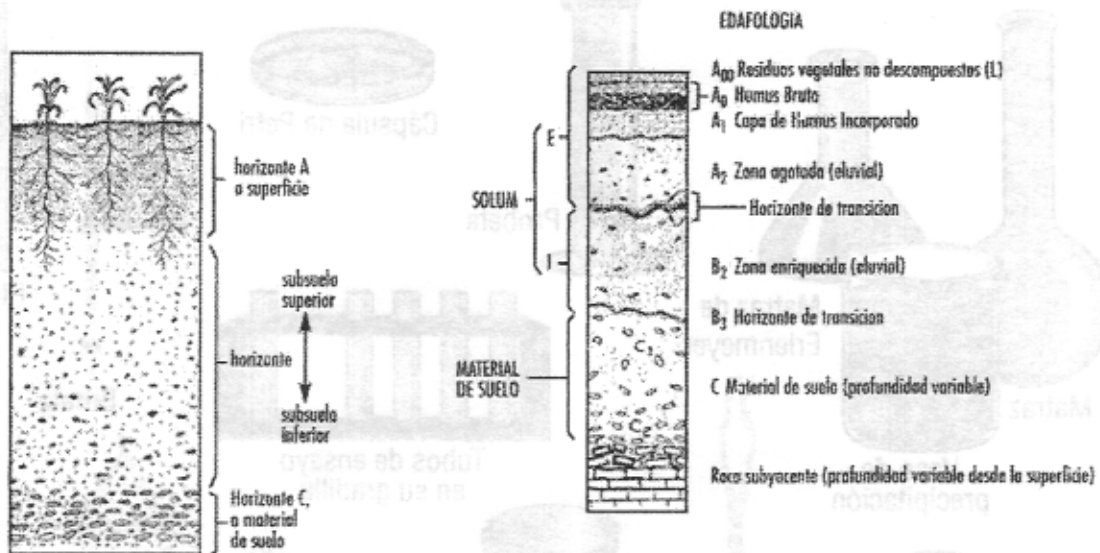
- ¿Qué sucede con las limaduras de hierro?

- ¿Cuántas fases presenta el sistema?

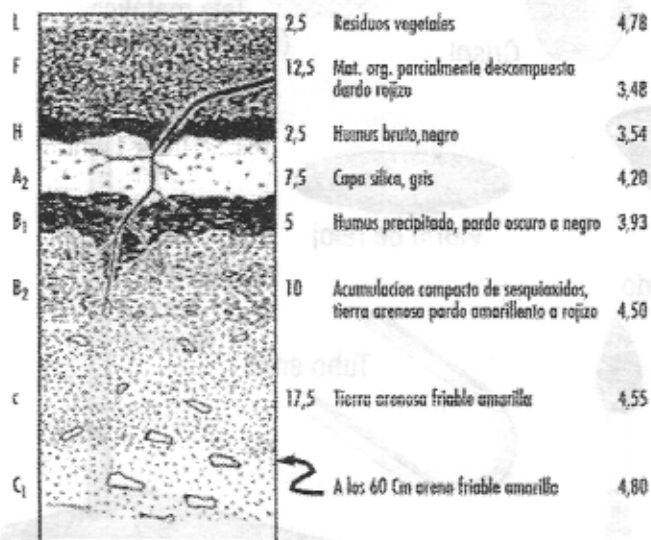
- ¿Qué clase de sistema es? ¿Por qué?

Conclusión ¿Cuáles son las dos clases de sistemas materiales?
Principales diferencias.

Perfiles de suelos

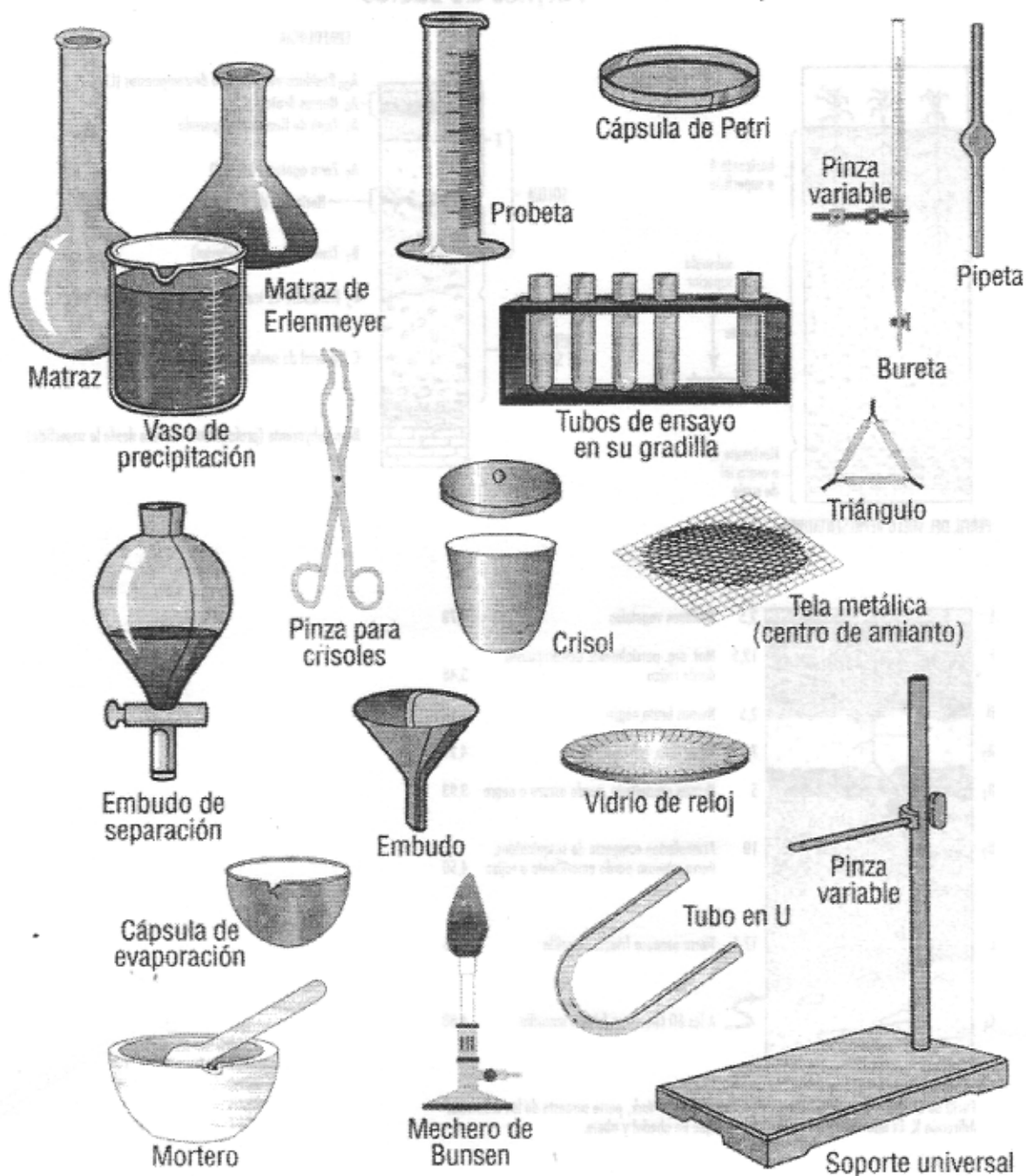


PERFIL DEL SUELO REPRESENTATIVO



Perfil de un foso bien desarrollado de White Lodge, N. York, parte suroeste de las montañas Adironda K. Es una tierra con piedras, con bosque de abedul y abeto.

Materiales usados en el Laboratorio de Química



LA DIDÁCTICA MULTISENSORIAL DE LAS CIENCIAS

Recién al tercer día de clases me di cuenta de que tenía un alumno ciego. No fue por su apariencia física, sino por aquel sonido extraño que no había logrado descubrir, el que provenía de la escritura en braille en una tablilla. Primera impresión: ¿qué hago?, segunda impresión: ¿cómo lo hago?, tercera impresión: me siento discapacitado.

Lo primero a tener en cuenta es que una persona ciega es exactamente igual a otra persona, sus capacidades intelectuales son similares a las del resto de los alumnos, sólo que su capacidad visual está afectada.

La mediación pedagógica del docente debe consistir en facilitar los medios de percepción de la realidad a través de los sentidos no afectados. De allí que toda explicación en clase debe partir de descripciones detalladas y precisas de las características del objeto o fenómeno como también de la funcionalidad o procesos en los que se inserta. Recurrir al tacto, audición, gusto y olfato enriquece esa apprehensión de la realidad.

Generalmente la enseñanza de Ciencias Naturales o experimentales parte de un tratamiento didáctico visual.

Esto genera la consiguiente pérdida de la información no visual, dificultad en el aprendizaje de los alumnos con carencias visuales y una interpretación sesgada de los fenómenos reales.

El tratamiento didáctico visual debe dejar lugar a un enfoque didáctico multisensorial que permita utilizar todos los sentidos en el momento de enseñar y aprender. Los resultados demuestran un beneficio a nivel cuantitativo: mayor número de alumnos con posibilidades reales de percibir información científica (alumnos con y sin problemas de visión), como así también beneficios a nivel cualitativo: mayor cantidad de información recibida, conceptos con significación más completa, aprendizaje significativo de mayor complejidad.

¿Qué es la didáctica multisensorial?

Es un método pedagógico de interés general para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales y de la naturaleza que utiliza todos los sentidos humanos posibles para captar información del medio que nos rodea e interrelaciona estos datos a fin de formar conocimientos multisensoriales completos y significativos.¹

Enseñar con todos los sentidos

El tacto, el oído, el olfato y la vista pueden captar datos muy valiosos en el primer paso o etapa del método científico: la **observación**. A partir de aquí nuestra mente puede inferir hipótesis y, por medio de una experimentación igualmente multisensorial, comprobarlas y aceptarlas o desecharlas.

En Ciencias Naturales se pueden desarrollar muchas actividades con apoyo de los sentidos. A partir del tacto se pueden reconocer distintos tipos de hojas, semillas, minerales, suelos, pieles o plumas de animales, como así también animales vivos o disecados. El oído nos permite reconocer el sonido que emiten los diferentes animales. El olfato facilita información acerca de la humedad existente en un ecosistema, discriminación de sustancias químicas y plantas aromáticas. El gusto puede ser útil en el reconocimiento de minerales, alimentos.

De todas maneras siempre es importante el trabajo en equipos, de manera que el niño ciego esté con otros chicos videntes para que éstos le expliquen lo que están viendo y los estudiantes ciegos puedan ayudar a sus compañeros en otras actividades que no sean visuales. Esto favorece la cohesión intragrupal y desarrolla actitudes y valores de ayuda mutua.

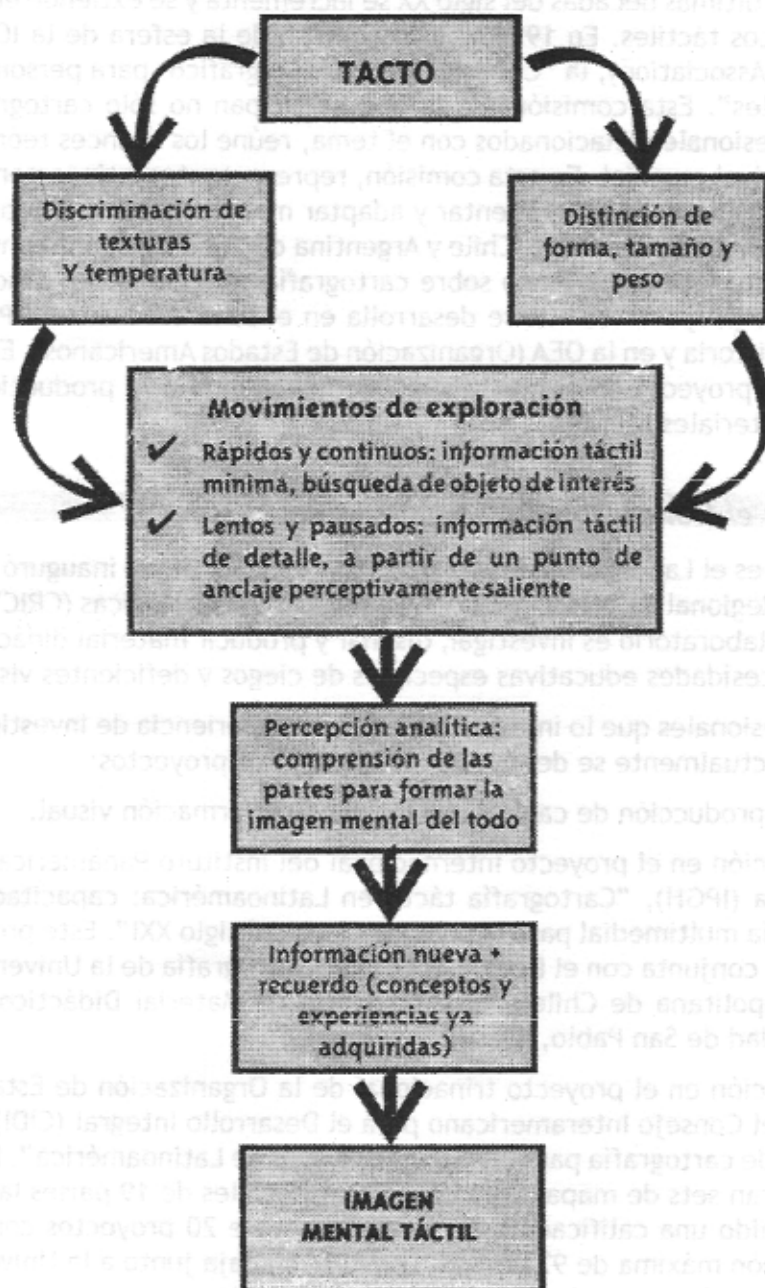
El tacto

Es el sentido que ofrece a nuestro cerebro la tipología más variada de informaciones procedentes de los medios externo e interno, pues los receptores propios de este sentido se distribuyen a lo largo de toda la superficie cutánea y están conectados a las vías nerviosas correspondientes para enviar a la corteza cerebral un amplio espectro de señales codificadas.²

Cartografía táctil

Si la información que queremos transmitir al alumno es de índole espacial, es fundamental recurrir a los mapas. La cartografía táctil es una forma de expresión de la realidad que permite transmitir un mensaje a través de la percepción táctil. Puede ser definida como "la parte de la gráfica que transmite conceptos y representaciones espaciales mediante símbolos cuantitativos y cualitativos que generan imágenes perceptuales a través del tacto".³ Ciertas propiedades del espacio geográfico no se pueden comprender si no es a través de representaciones cartográficas. La forma, tamaño, disposición, dispersión, distancia son propiedades del espacio que sólo pueden ser comprendidas en su expresión gráfica. El uso de cartografía táctil no sólo brinda facilidad en el aprendizaje

de contenidos y procedimientos espaciales sino que es un medio válido de ejercitación perceptual necesario para el desenvolvimiento cotidiano.



La cartografía táctil en la actualidad

En la dos últimas décadas del siglo XX se incrementa y se extiende el uso y la producción de gráficos táctiles. En 1994 se crea, dentro de la esfera de la ICA (International Cartographic Association), la "Comisión de mapas y gráficos para personas ciegas y deficientes visuales". Esta comisión, de la que participan no sólo cartógrafos, sino todos aquellos profesionales relacionados con el tema, reúne los avances teórico-prácticos en la materia a nivel mundial. En esta comisión, representantes latinoamericanos manifiestan su preocupación por experimentar y adaptar materiales para el uso en nuestro continente. Profesionales de Brasil, Chile y Argentina deciden conjuntamente trabajar en el primer proyecto latinoamericano sobre cartografía tridimensional desde 1994 hasta el presente. Este proyecto común se desarrolla en el seno del Instituto Panamericano de Geografía e Historia y en la OEA (Organización de Estados Americanos). El LAMADIT forma parte de este proyecto en el que se pretende contribuir a la producción y aprovechamiento de materiales táctiles.

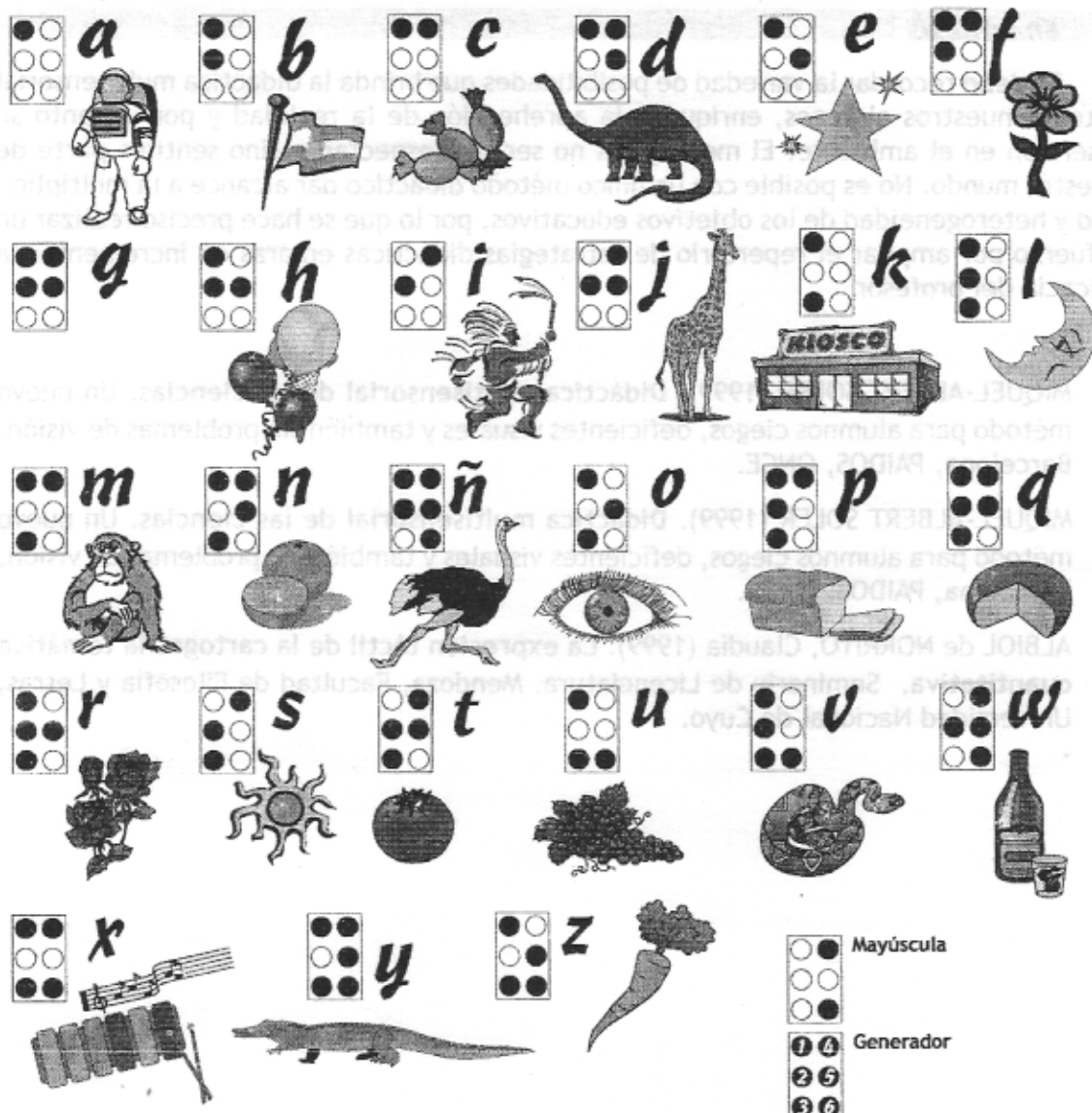
¿Qué es el LAMADIT?

LAMADIT es el Laboratorio de Material Didáctico Táctil. Se inauguró en abril de 2001 en el Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CRICYT). La principal actividad del laboratorio es investigar, diseñar y producir material didáctico táctil adaptado a las necesidades educativas especiales de ciegos y deficientes visuales.

Los profesionales que lo integran poseen una experiencia de investigación de 9 años en el tema. Actualmente se desarrollan los siguientes proyectos:

- ☐ Diseño y producción de cartografía táctil con información visual.
- ☐ Investigación en el proyecto internacional del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH), "Cartografía táctil en Latinoamérica: capacitación, sociedad y tecnología multimedial para la persona ciega del siglo XXI". Este proyecto se realiza en forma conjunta con el Departamento de Cartografía de la Universidad Tecnológica Metropolitana de Chile y el Laboratorio de Material Didáctico (LEMADI) de la Universidad de San Pablo, Brasil.
- ☐ Participación en el proyecto trinacional de la Organización de Estados Americanos (OEA) y el Consejo Interamericano para el Desarrollo Integral (CIDI), "Diseño y producción de cartografía para las personas ciegas de Latinoamérica". En este proyecto se elaboran sets de mapas para escuelas especiales de 19 países latinoamericanos. Ha obtenido una calificación de 96 puntos entre 20 proyectos con relación a una calificación máxima de 97 puntos. LAMADIT trabaja junto a la Universidad Tecnológica Metropolitana y a la Universidad de San Pablo.

Alfabeto Braille



Mayúscula
 1 4
 2 5
 3 6
 Generador

, ; : . _ ç ü ¿
 ¡ () á é í ó ú

Se debe recordar la variedad de posibilidades que brinda la didáctica multisensorial a todos nuestros alumnos, enriquece la aprehensión de la realidad y por la tanto su inserción en el ambiente. El mensaje es no ser sólo espectador sino sentirse parte de nuestro mundo. No es posible con un único método didáctico dar alcance a la multiplicidad y heterogeneidad de los objetivos educativos, por lo que se hace preciso realizar un esfuerzo por ampliar el repertorio de estrategias didácticas en aras de incrementar la eficacia del profesor.

- ¹ MIQUEL-ALBERT SOLER (1999). **Didáctica multisensorial de las ciencias.** Un nuevo método para alumnos ciegos, deficientes visuales y también sin problemas de visión. Barcelona, PAIDOS, ONCE.
- ² MIQUEL-ALBERT SOLER (1999). **Didáctica multisensorial de las ciencias.** Un nuevo método para alumnos ciegos, deficientes visuales y también sin problemas de visión. Barcelona, PAIDOS, ONCE.
- ³ ALBIOL de NORRITO, Claudia (1999). **La expresión táctil de la cartografía temática cuantitativa.** Seminario de Licenciatura. Mendoza, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo.